

## Toetsing Bevi

Bestemmingsplanwijziging

"Comeniuslaan 6" te Naarden

projectnr. 271195 140760 – HG07  
revisie 02.1  
25 april 2015

## Adviesgroep SAVE

## Opdrachtgever

Europa Vastgoed B.V.  
Gustav Mahlerplein 245  
1082 MS AMSTERDAM

datum vrijgave

25 april 2015

beschrijving revisie 02.1

definitief, aangepast nav overleg 1 april 2015

goedkeuring

RvR/JE

vrijgave

HJS

**Datum van uitgave:**

25 april 2015

**Contactadres:**

Tolhuisweg 57  
8443 DV HEERENVEEN  
Postbus 24  
8440 AA HEERENVEEN

Copyright © 2015

**Antea Nederland B.V.**

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, elektronisch of op welke wijze dan ook, zonder schriftelijke toestemming van de auteurs.

Antea Nederland B.V. aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit onderzoek waarbij gebruik is gemaakt van rekenprogramma's waarvan het gebruik van overheidswege verplicht is gesteld. Ook voor verschillen in uitkomsten met eerdere en/of toekomstige versies van deze rekenprogramma's kan Antea Group niet verantwoordelijk worden gehouden.

## Inhoud

	<b>blz.</b>	
<b>1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Besluit externe veiligheid inrichtingen</b>	<b>3</b>
<b>2.1</b>	<b>Plaatsgebonden risico</b>	<b>3</b>
<b>2.2</b>	<b>Groepsrisico</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Uitgangspunten</b>	<b>4</b>
<b>3.1</b>	<b>Plan "Comeniuslaan 6"</b>	<b>4</b>
<b>3.2</b>	<b>LPG tankstation Lambertus Hortentiuslaan 23 te Naarden</b>	<b>5</b>
<b>3.3</b>	<b>Aanwezigheidsgegevens</b>	<b>6</b>
<b>3.3.1</b>	<b><i>Aanwezigheidsgegevens vigerende situatie</i></b>	<b>7</b>
<b>3.3.2</b>	<b><i>Bevolking toekomstige situatie</i></b>	<b>9</b>
<b>4</b>	<b>Risicoanalyse</b>	<b>10</b>
<b>4.1</b>	<b>Plaatsgebonden risico</b>	<b>10</b>
<b>4.2</b>	<b>Groepsrisico</b>	<b>10</b>
<b>5</b>	<b>Aanzet Verantwoording</b>	<b>11</b>
<b>5.1</b>	<b>Maatgevend scenario</b>	<b>11</b>
<b>5.2</b>	<b>Personendichtheid in het invloedsgebied van de betrokken risicobron</b>	<b>12</b>
<b>5.3</b>	<b>De omvang van het groepsrisico</b>	<b>12</b>
<b>5.4</b>	<b>Bronmaatregelen</b>	<b>12</b>
<b>5.5</b>	<b>Mogelijke maatregelen ter beperking van het groepsrisico in het ruimtelijke besluit</b>	<b>13</b>
<b>5.6</b>	<b>Mogelijkheden tot voorbereiding, bestrijding en beperking van een ramp</b>	<b>14</b>
<b>5.7</b>	<b>Mogelijkheden van personen zichzelf in veiligheid te brengen</b>	<b>14</b>
<b>5.8</b>	<b>Andere mogelijkheden tot ruimtelijke ontwikkelingen met een lager groepsrisico</b>	<b>16</b>
<b>5.9</b>	<b>Maatregelen ter beperking van het groepsrisico in de nabije toekomst</b>	<b>16</b>
<b>5.10</b>	<b>Restrisico</b>	<b>16</b>
<b>6</b>	<b>Conclusie</b>	<b>17</b>
<b>6.1</b>	<b>Verantwoording groepsrisico</b>	<b>17</b>
	<b>Bijlage 1: Berekeningsmethodiek GR voor LPG-tankstations</b>	<b>18</b>
	<b>Bijlage 2: Scenario's LPG-tankstations</b>	<b>22</b>

# 1 Inleiding

Europa Vastgoed B.V. heeft het plan het pand aan de Comeniuslaan 6 te Naarden te gebruiken voor een sportschool/yoga. Dit gebruik wijkt af van de vigerende bestemming (bedrijven) en dat betekent dat een ontheffing noodzakelijk is. Een ruimtelijke procedure wordt hiertoe voorbereid.

Het pand aan de Comeniuslaan 6 ligt naast het LPG tankstation BP te Naarden. Aangezien LPG-tankstations externeveiligheidsrisico's veroorzaken in de omgeving, is het noodzakelijk om de externeveiligheidssituatie van dit LPG-tankstation in beeld te brengen inclusief de invloed van de nieuwe ontwikkeling daarop. Deze verplichting is geregeld in het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi).

Europa Vastgoed B.V. heeft Antea Group opdracht gegeven een Bevi-toetsing uit te voeren. Deze bestaat uit:

- een toetsing aan de normering van het plaatsgebonden risico;
- elementen voor de beoordeling van het groepsrisico. Eén van die elementen vormt een kwantitatieve risicoanalyse (QRA) waarin het groepsrisico wordt vastgesteld.

In hoofdstuk 2 wordt het juridische kader van een LPG-tankstation geschetst. In hoofdstuk 3 wordt de inrichting beschreven en in hoofdstuk 4 worden de resultaten van de QRA getoond. De elementen ten behoeve van de verantwoording is opgenomen in hoofdstuk 5. Het rapport is afgesloten met de conclusies.

## 2 Besluit externe veiligheid inrichtingen

Het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) en de Regeling externe veiligheid inrichtingen (Revi) geven de kaders voor de beoordeling van de externeveiligheidsaspecten van LPG-tankstations. De toetsingscriteria zijn gedefinieerd op basis van het plaatsgebonden risico en het groepsrisico.

### 2.1 Plaatsgebonden risico

Het plaatsgebonden risico (PR) presenteert de overlijdenskans van een persoon in de vorm van contouren op een plattegrond rondom de beschouwde activiteit. Het risico wordt berekend door te stellen, dat een persoon zich permanent en onbeschermd op een bepaalde plaats bevindt. Door middel van risicocontouren op een plattegrond wordt aangegeven tot waar de risico's van een bepaald niveau reiken. De grootte van het plaatsgebonden risico is onafhankelijk van de feitelijke omgeving en zegt niets over het aantal personen, dat bij een ongeval getroffen kan worden. De plaatsgebonden risicocontouren zijn eigenlijk een hoogtekartaat van overlijdenskans. De toetsingscriteria ten aanzien van het plaatsgebonden risico zijn gekoppeld aan de risiconiveaus van  $10^{-5}$  en  $10^{-6}$  per jaar en zijn gekoppeld aan de LPG-doorzet op het tankstation.

De Revi geeft toetsingscriteria. Er is sprake van een nieuwe situatie als het LPG-tankstation een nieuwe omgevingsvergunning aanvraagt of binnen het invloedsgebied een nieuw ruimtelijk besluit wordt vastgesteld. Hiervan is in deze situatie sprake, in de zin van een ontheffing van het bestemmingsplan.

Tabel 2.1 Toetsingsafstanden in meters tot kwetsbare objecten voor nieuwe situaties

Doorzet ( $m^3$ /jaar)	Afstand (m) vanaf vulpunt	Afstand (m) vanaf ondergronds reservoir	Afstand (m) vanaf afleverzuil
< 1.000	45	25	15
$\geq$ 1.000	110	25	15

### 2.2 Groepsrisico

Het groepsrisico (GR) is in feite een vertaling van het plaatsgebonden risico. Het groepsrisico houdt rekening met de daadwerkelijke aanwezigheid van personen en geeft de kans dat een bepaalde groep personen tegelijkertijd het (dodelijke) slachtoffer zou kunnen worden. Het voor een situatie berekende groepsrisico wordt in een grafiek weergegeven, waarin op de horizontale as het berekende aantal slachtoffers en op de verticale as de cumulatieve frequentie daarvan is weergegeven. Het ijkpunt voor het groepsrisico wordt aangeduid als oriëntatiewaarde. De oriëntatiewaarde van het groepsrisico voor bedrijven is  $10^{-3}/N^2$  met N het aantal slachtoffers.

Het Bevi vermeldt, dat het GR moet worden getoetst aan de oriëntatiewaarde en dat door het bevoegd gezag een verantwoording ten aanzien van de acceptatie van het berekende GR moet worden opgesteld. Naarmate de afstand tot een LPG-tankstation toeneemt, neemt het overlijdensrisico af. In de Revi is aangegeven tot op welke afstand (namelijk 150 meter) het overlijdensrisico een bijdrage aan de grootte van het groepsrisico leveren kan. Dit gebied wordt in de Revi als invloedsgebied aangeduid. Dit houdt tevens in dat de inventarisatie van aanwezigen rondom een tankstation voor groepsrisicoberekeningen wordt beperkt tot dit gebied.

Deze afstand van 150 meter dient bepaald te worden vanaf het vulpunt voor LPG en vanaf het bovengrondse deel van de opslagtank.

### 3 Uitgangspunten

#### 3.1 Plan "Comeniuslaan 6"

In de huidige situatie heeft het perceel Comeniuslaan 6 de bestemming 'bedrijf' met als functie garage. Dit betreft een beperkt-kwetsbaar object. In de geprojecteerde situatie zal het pand dienst doen als sportschool/yoga. De locatie van het specifieke plan (hierna 'plangebied Comenius 6') wordt weergegeven in figuur 3.1 (blauw omkaderd).



Figuur 3.1 Locatieplan "Comeniuslaan 6" te Naarden (bron: Globespotter.nl)

De sportschool/yoga omvat de volgende activiteiten:

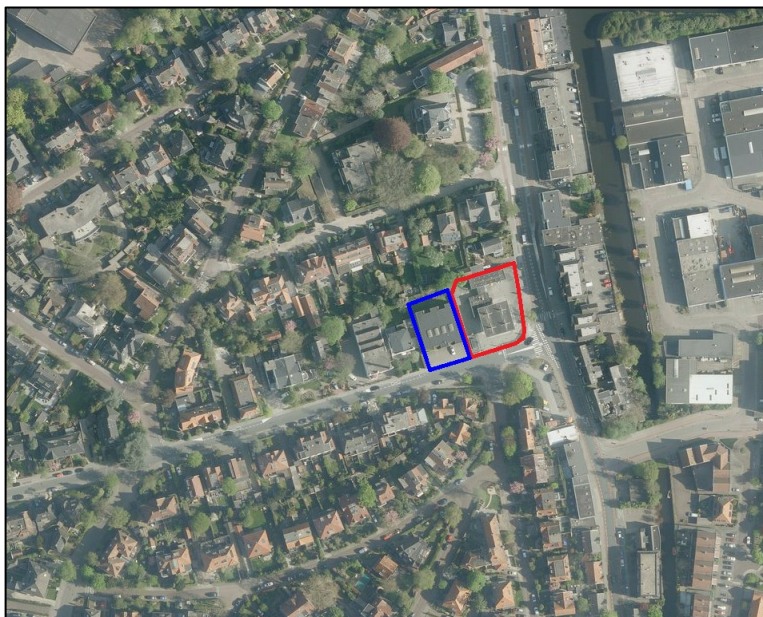
- Yoga
- Personal training-sportschool
- Health coaching (dieet etc.)

Ten behoeve van de realisatie wordt een specifieke ontheffing gevraagd voor een 'sportschool/yoga' (bestemming maatschappelijke doeleinden). Beoordeeld vanuit het oogpunt van externe veiligheid verandert de kwetsbaarheid van de bestemming niet: er blijft sprake van een beperkt kwetsbaar object. Dit betekent dat de richtwaarden ten aanzien van plaatsgebonden risico van toepassing zijn en geen grenswaarden.



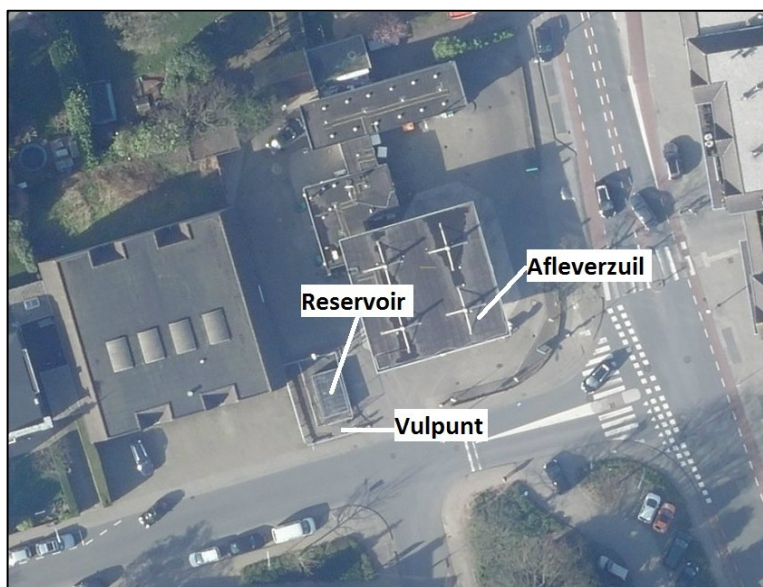
### 3.2 LPG tankstation Lambertus Hortentiuslaan 23 te Naarden

Het LPG-tankstation is gevestigd aan de Lambertus Hortentiuslaan 23 te Naarden, direct naast het plangebied Comenius 6. In figuur 3.2 is de locatie van het LPG-tankstation met rood weergegeven. Het plangebied Comenius 6 is blauw omkaderd.



Figuur 3.2 Locatie LPG-tankstation (bron: Globespotter.nl)

In figuur 3.3 wordt ingezoomd op het tankstation waarbij de verschillende onderdelen van het LPG-tankstation zijn weergegeven.



Figuur 3.3 Tankstation met vulpunt

De uitgangspunten voor het onderzoek zijn op basis van de volgende documenten vastgesteld.

1. Beschikking Wet milieubeheer voor Lambertus Hortentiuslaan 23 (vergunning) van 22 juni 2009. [1]
2. 'Groepsrisico LPG-tankstation BP te Naarden', 081441, 23 december 2008 AVIV. [2]
3. Brief omgevingsdienst Flevoland & Gooi en Vechtstreek 'Comeniuslaan 6; adviesvraag gewenste bestemmingswijziging', van 10 april 2014. [3]
4. Uittreksel kadastrale kaart 20140136/flfr perceel 6102 sectie D Naarden. [4]
5. Bestemmingsplan stedelijk gebied Naarden. [5]

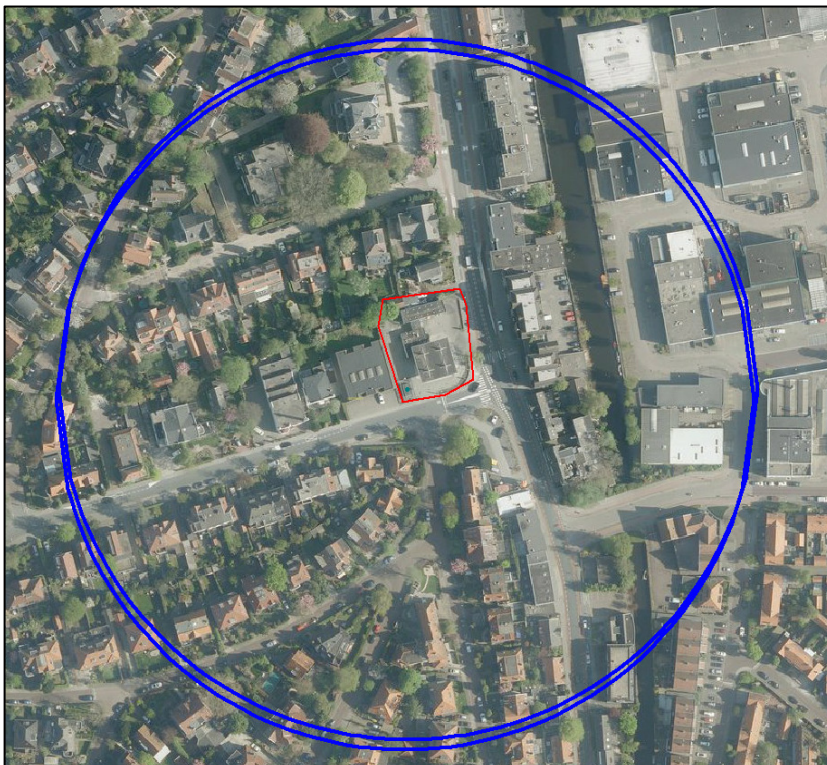
**Uitgangspunten:**

- De opslag van LPG vindt plaats in een ondergrondse opslagtank van 20 m<sup>3</sup>;
- Een vergunde doorzet van LPG van maximaal 500 m<sup>3</sup> per jaar;
- De afstand van het LPG-vulpunt tot de LPG-afleverzuil bedraagt meer dan 17,5 meter;
- De afstand van het LPG-vulpunt tot de benzine-afleverzuil bedraagt meer dan 5 meter;
- De afstand van het LPG-vulpunt tot het benzinevulpunt bedraagt meer dan 25 meter;
- De afstand van het LPG-vulpunt tot het dichtstbijzijnde gebouw zonder brandbescherming en een gebouwhoogte van minder dan 5 meter bedraagt minder dan 10 meter;
- Voor de afstand tussen opslagtank en LPG-vulpunt (vloeistofleiding) is uitgegaan van 10 meter;
- Voor de afstand tussen opslagtank en LPG-afleverpunt (afleverleiding) is uitgegaan van een standaard van 75 meter;
- In het besluit LPG-tankstations (en daarmee de milieuvergunning) is opgenomen dat de benzine-tankauto niet tegelijkertijd met de LPG tankauto op de inrichting aanwezig mag zijn. De oorzaak BLE-VE door brand tijdens de verlading (scenario B1) is daarom niet meegenomen in de berekening. BLE-VE door omgevingsbrand (scenario's B2 t/m B4) is wel meegenomen;
- De opstelplaats van de LPG-tankauto is gelegen langs een weg met een snelheid < 70 km/uur;
- Conform de vergunning van het LPG tankstation is in de berekening rekening gehouden met venstertijden voor de losactiviteiten. Dit wil zeggen dat de bevoorrading van LPG alleen in de avonduren tussen 19.00 uur en 22.30 plaatsvindt.

Op basis van deze uitgangspunten zijn met behulp van Rekenmethodiek Bevi (hoofdstuk 7 LPG-tankstations versie 1.1 uitgave 29 mei 2008) de scenario's voor het LPG-tankstation bepaald. Deze zijn opgenomen in bijlage 1 en 2.

### 3.3 Aanwezigheidsgegevens

Voor een LPG-tankstation is het invloedsgebied in de Revi vastgelegd als een cirkel met een straal van 150 m rondom het vulpunt en de opslagtank en het bovengrondse deel van de leidingen. Binnen dit gebied moet de aanwezigheid van personen worden bepaald en vervolgens ingevoerd in het model. Het invloedsgebied is in figuur 3.3 gegeven.



Figuur 3.4 Het invloedsgebied (Blauw: invloedsgebied van de tank en vulpunt) van LPG tankstation BP te Naarden.



### 3.3.1 Aanwezigheidsgegevens vigerende situatie

De aanwezigheidsgegevens worden bepaald door personen die in de nabijheid van het LPG-tankstation werken, wonen en recreëren. De geïnventariseerde aanwezigheidsgegevens zijn voor een groot deel overgenomen uit het rapport "Groepsrisico LPG-tankstation BP te Naarden" [2] en gebaseerd op de vigerende bestemmingsplannen. Binnen het invloedsgebied zijn de bestemmingsplannen "Het Stedelijk gebied" (d.d. 9 februari 2006), "Oudere Dorp (d.d. 4 september 2008) en "Het Spiegel-Prins Hendrikplan" van kracht (d.d. 29 mei 2007).

Binnen het invloedsgebied wordt door dit bestemmingsplan de volgende bestemmingen benoemd:

- Woondoeleinden (W)
- Bedrijfsdoeleinden (B)
- Kantoor (K)
- Maatschappelijke doeleinden (M)
- Woon- en detailhandelsdoeleinden (WM)
- Gemengde doeleinden (GD)

Verder zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd (conform [2]):

- In een (bedrijfs)woning zijn gemiddeld 2,4 personen aanwezig. Bewoners zijn overdag voor 50% aanwezig en anders voor 100%.
- Voor de bedrijven en kantoren is aangenomen dat er op werkdagen 's avonds geen personen aanwezig zullen zijn.
- De medewerkers van De Nieuwe Vaart 52 zijn dagelijks slechts kort aanwezig om hun spullen op te halen en terug te leggen. Er is geen sprake van een verblijfsfunctie en derhalve is deze aanwezigheid niet meegenomen.

In figuur 3.4 en tabel 3.1 is een weergave van de bevolkingsvlakken en de invulling daarvan opgenomen. Deze gegevens zijn ingevoerd in het rekenmodel. Vanwege de voorgeschreven venstertijden voor de bevoorrading van LPG is onderscheid gemaakt tussen de dag (7:00-19:00 uur), avond (19:00-23:00 uur) en nacht (23:00-7:00 uur).



Figuur 3.4 Bevolkingsvlakken binnen het invloedsgebied van het LPG tankstation

Tabel 3.1 Bevolkinggegevens

Vlak	Bestemd	Functie/Beschrijving	Aantal personen		
			Dag	Avond	Nacht
1	kantoor	kantoor	10	0	0
2	kantoor	kinderdagverblijf	130	0	0
3	woondoeleinden	14 woningen	16,8	33,6	33,6
4	woondoeleinden	4 woningen	4,8	9,6	9,6
5	woondoeleinden	3 woningen	3,6	7,2	7,2
6	woondoeleinden	14 woningen	16,8	33,6	33,6
7	woondoeleinden	6 woningen	7,2	14,4	14,4
8	woon- en detailhandelsdoeleinden	5 woningen	6	12	12
9	maatschappelijke doeleinden	1 woning (2,4 pers) + zorginstelling (6 pers)	7,2	2,4	2,4
10	woondoeleinden	14 woningen	30,8	33,6	33,6
11	woondoeleinden	12 woningen	14,4	28,8	28,8
12	woondoeleinden	2 woningen	2,4	4,8	4,8
13	woondoeleinden	3 woningen	3,6	7,2	7,2
14	woondoeleinden	4 woningen	4,8	9,6	9,6
15	woondoeleinden	4 woningen	4,8	9,6	9,6
16	woondoeleinden	3 woningen	3,6	7,2	7,2
17	kantoren	26 personen	26	0	0
18	woondoeleinden	12 woningen	14,4	28,8	28,8
19	detailhandelsdoeleinden	10 personen detailhandel + 6 woningen	17,2	14,4	14,4
20	kantoor en woondoeleinden	14 personen kantoor + 6 woningen	21,2	14,4	14,4
21	gemengde doeleinden	Zorginstelling 19 woningen	26,8	45,6	45,6
22	woondoeleinden	4 woningen	4,8	9,6	9,6
23	woondoeleinden	3 woningen	3,6	7,2	7,2
24	kantoren	16 personen	16	0	0
25	kantoren	45 personen	45	0	0
26	detailhandelsdoeleinden	23 personen detailhandel + 2 woningen	25,4	4,8	4,8
27	kantoren	20 personen	20	0	0
28	gemengde doeleinden	15 personen detailhandel + 11 woningen	28,2	26,4	26,4
29	gemengde doeleinden	15 personen detailhandel + 4 woningen	19,8	9,6	9,6
30	bedrijfsdoeleinden/school	Zie opmerking 1	10	2	0
31	bedrijfsdoeleinden/school		5	5	0
32	bedrijfsdoeleinden/school		17	17	17

**Opmerking 1**

In de QRA uit 2008 zijn de aanwezigheidsgegevens voor de percelen aan de Comeniuslaan 6, 8 en 10 als één bevolkingsvlak beschouwd (vlak 30), met als functie bedrijf / geplande school. Aan dit vlak zijn destijds 101 personen toegekend die alleen in de dagperiode aanwezig zijn. In onderhavig rapport wordt ingezoomd op het perceel aan de Comeniuslaan 6. Gelet hierop is het bevolkingsvlak 30 opgesplitst in 3 vlakken die corresponderen met de percelen Comeniuslaan 6, 8 en 10. Figuur 3.5 geeft een weergave van het bestemmingsplan met betrekking tot de drie percelen.

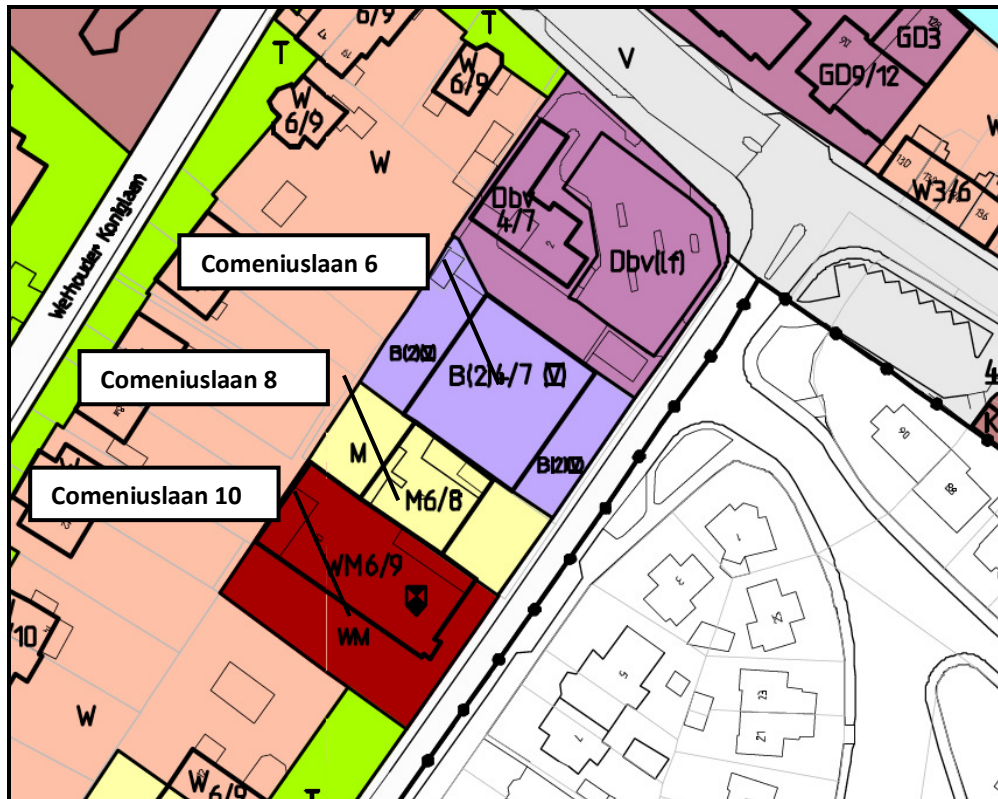
Op basis van het bestemmingsplan en het document "*Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico*" VROM, versie 1.0 november 2007 [6] zijn voor de percelen Comeniuslaan 6, 8 en 10 opnieuw de persoonsdichtheden vastgesteld. In tabel 3.2 is het resultaat opgenomen.

Tabel 3.2 Herindeling bevolkinggegevens Comeniuslaan 6, 8 en 10

Vlak	adres	Bestemd	Dichtheden	Bevloerd oppervlak (bvo)	Aantal personen
30	Comeniuslaan 6	B: Bedrijfsdoeleinden	1 werkn./ 100 m <sup>2</sup> bvo	c.a. 960 m <sup>2</sup>	10
31	Comeniuslaan 8	M: Maatschappelijke doeleinden	1 werkn.(bez)/ 30 m <sup>2</sup> bvo	c.a. 160 m <sup>2</sup>	5
32	Comeniuslaan 10	WM: Woon- en detailhandelsdoeleinden	1 werkn.(bez)/ 30 m <sup>2</sup> bvo	c.a 510 m <sup>2</sup>	17

- Voor de bedrijven is aangenomen dat de bezetting in de avondperiode 20 % van de dagperiode bedraagt. Dit betreft 2 personen voor vlak 30. 's Nachts zijn geen personen aanwezig.
- Voor maatschappelijke doeleinden is aangenomen dat er 's nachts geen personen aanwezig zijn.
- Voor woon- en detailhandelsdoeleinden is aangenomen dat er continu personen aanwezig zijn.

Volgens het vigerende bestemmingsplan bevatten de vlakken 30, 31 en 32 in de dagperiode gezamenlijk 32 personen. In 2008 is uitgegaan van een totaal van 101 personen voor betreffende vlakken.



Figuur 3.5 Bestemde situatie Comeniuslaan 6, 8 en 10 (Bestemmingsplannen "Het Stedelijk gebied).

### 3.3.2 Bevolking toekomstige situatie

De maximale bezettingscijfers voor de nieuwe situatie sportschool/yoga zijn volgens opgave als volgt:

- Openingstijden van 8.00 uur tot 16.00 uur en van 16.00 uur tot 20.00 uur.
- Sportschool Femmi fit: max. 10 a 15 klanten + 1 à 2 personeelsleden.
- Yogaschool : 10 a 15 klanten + 1 à 2 personeelsleden.

Dit betekent dat op enig moment maximaal 34 personen aanwezig zijn.

Aangezien in de groepsrisicoberekeningen wordt uitgegaan van een gemiddelde aanwezigheid is voorts nog uitgegaan van de kentallen uit de 'Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico'. Voor maatschappelijke doeleinden geldt een personendichtheid van 1 persoon (werknemer of bezoeker) /per 30 m<sup>2</sup> bvo, aanwezig in zowel dag- als avonden. Het perceel heeft een bruto vloeroppervlak (b.v.o.) van circa 940 m<sup>2</sup> (gebaseerd op 2 verdiepingen). De gemiddelde bezetting bedraagt afgerond 31 personen. Deze gemiddelde bezetting is representatief voor de maximale bezetting.

Op basis van deze gegevens is in tabel 3.3. een overzicht gegeven van de personen aantallen voor (vigerende situatie) en na functiewijziging (toekomstige situatie).

Tabel 3.3 Toekomstige situatie bevolking

Vlak	Situatie	Bestemd	Functie/Beschrijving	Aantal personen		
				Dag	Avond	Nacht
30	Vigerend	bedrijf	garage	10	2	0
30	Toekomstig	maatschappelijk	sportschool/yoga	31	31	0

In vlak 30 zijn in de nieuwe situatie in de dagperiode 21 meer mensen aanwezig en in de avondperiode 31 personen meer dan in de vigerende situatie.

## 4 Risicoanalyse

De QRA is uitgevoerd volgens de rekenmethodiek Bevi, bestaande uit SAFETI-NL versie 6.54, de 'Hand-leiding Risicoberekeningen Bevi versie 3.2 uitgave juli 2009 [7]. De risicoanalyse is uitgevoerd op basis van het model voor LPG-tankstations (PSU-file van RIVM). Conform het standpunt van het RIVM - Centrum Externe Veiligheid is gerekend met het effect van de verbeterde vulslang. Voor de verdeling van de windsnelheid en weersklasse zijn de gegevens van het meest nabijgelegen weerstation gehanteerd, te weten Rotterdam. Voor de ruwheidslengte  $Z_0$  is 300 mm verondersteld.

### 4.1 Plaatsgebonden risico

De afstanden voor het plaatsgebonden risico zijn gegeven in de Regeling externe veiligheid inrichtingen. Binnen deze afstanden mogen zich geen (geprojecteerde) kwetsbare bestemmingen bevinden.

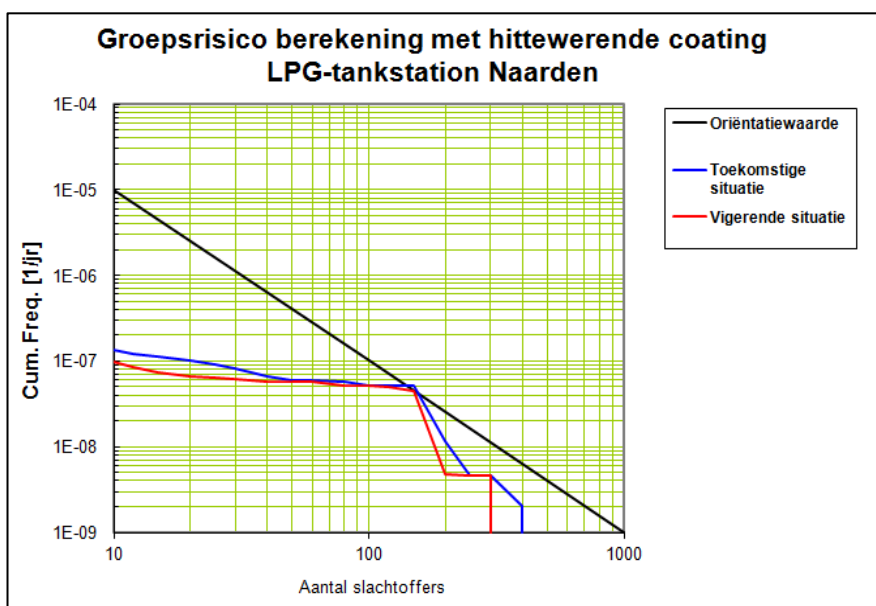
Tabel 4.1 Toetsingsafstanden in meters tot (beperkt) kwetsbare objecten voor nieuwe situaties

Contour (1/jaar)	Doorzet (m <sup>3</sup> /jaar)	Afstand (m) vanaf		
		Vulpunt	Ondergronds reservoir	Afleverzuil
PR = 10 <sup>-6</sup>	< 1.000	45	25	15

Voor het plaatsgebonden risico is vulpunt is maatgevend. De ontwikkeling aan de Comeniuslaas 6 ligt binnen 45 meter van het vulpunt, zodat uitsluitend beperkt kwetsbare objecten zijn toegestaan.

### 4.2 Groepsrisico

De aanwezigheidsgegevens zoals deze in hoofdstuk 3 zijn gespecificeerd zijn in SAFETI-NL ingevoerd. Het groepsrisico is berekend voor de situatie met hittewerende voorzieningen aan de tankauto. Dit omdat het tankstation een contract heeft met een leverancier die uitsluitend met tankauto's levert die voldoen aan het LPG-convenant. Het bevoegd gezag mag die locatiespecifieke aspecten in haar besluit betrekken<sup>1</sup>.



Figuur 4.1. Het berekende groepsrisico met hittewerende coating

Door de functiewijziging ontstaat er een zeer geringe verandering van het groepsrisico. Een verschil dat vooral wordt veroorzaakt doordat in de avonden mensen in het pand Comeniuslaas 6 aanwezig zijn.

<sup>1</sup> Zie de uitspraak van de Raad van State, kenmerk 201305265/1/A1. Datum: 23 juli 2014

## 5 Aanzet Verantwoording

Omdat sprake is van een ruimtelijke procedure binnen een invloedsgebied van een Bevi-bedrijf moet verantwoording van het groepsrisico plaatsvinden. Een verantwoording bevat de volgende onderdelen:

Tabel 5.1 Onderdelen verantwoording groepsrisico

Onderdelen verantwoording groepsrisico
1. Aanwezige dichtheid van personen in het invloedsgebied van de betrokken risicobron <ul style="list-style-type: none"> <li>- Functie-indeling</li> <li>- Gemiddelde personendichtheid (totaal en per functie/locatie)</li> <li>- Verblijfsduurcorrecties</li> <li>- Verschil tussen bestaande en nieuwe situatie</li> </ul>
2. De omvang van het groepsrisico <ul style="list-style-type: none"> <li>- De omvang voor het van kracht worden van het besluit;</li> <li>- De omvang na het van kracht worden van het besluit;</li> <li>- De verandering van het groepsrisico ten gevolge van het besluit;</li> <li>- De ligging van de groepsrisicocurve ten opzichte van de oriëntatiewaarde</li> </ul>
3. De mogelijkheden en de voorgenomen maatregelen ter beperking van het groepsrisico bij de betrokken inrichting(en) en/of transportroute
4. De mogelijkheden en de voorgenomen maatregelen ter beperking van het groepsrisico in het ruimtelijke besluit
5. De mogelijkheden tot voorbereiding op en bestrijding en beperking van de omvang van een ramp of zwaar ongeval <ul style="list-style-type: none"> <li>- Proactie</li> <li>- Preventie</li> <li>- Preparatie</li> <li>- Repressie</li> </ul>
6. De mogelijkheden van personen die zich in het invloedsgebied van de risicobron bevinden om zichzelf in veiligheid te brengen
7. De voor- en nadelen van andere mogelijkheden tot ruimtelijke ontwikkelingen met een lager groepsrisico
8. De mogelijkheden en voorgenomen maatregelen ter beperking van het groepsrisico in de nabije toekomst

Antea Group geeft in dit hoofdstuk elementen aan die gebruikt kunnen worden bij de verantwoording van het groepsrisico in relatie tot het ruimtelijk besluit voor het perceel Comeniuslaan 6. Deze elementen kan het bevoegd gezag gebruiken bij de invulling van de verantwoordingsplicht. Het is een standaard gegeven dat er altijd een restrisico is (per definitie, want veiligheidsmaatregelen kunnen risico's nooit voor 100% wegnemen) en het bevoegd gezag moet het restrisico verantwoorden.

### 5.1 Maatgevend scenario

Allereerst moet worden beoordeeld welke ongevalsscenario's van het LPG tankstation maatgevend zijn voor de planlocatie. De volgende scenario's zijn van toepassing.

- Plasbrand van benzine: het plangebied Comenius 6 ligt buiten het invloedsgebied van brandbare vloeistoffen, dit scenario is derhalve niet van toepassing
- Fakkels ten gevolge van breuk of lekkage in LPG-leiding: een fakkel heeft een beperkt reikwijdte en vindt plaats op het terrein van het LPG-tankstation. Niet uitgesloten kan worden dat de fakkel het plangebied Comenius 6 bereikt. Dit scenario wordt mede beschouwd.



- BLEVE ten gevolge van falen van een tankwagen of een gaswolk die ontsnapt uit de ondergrondse tank. Vanwege de warmtewerende coating op de tankauto is deze veel veiliger geworden en is nu het ontsnappen van een gaswolk uit de ondergrondse tank het scenario met het grootste gevolg<sup>2</sup>.

In deze verantwoording wordt alleen onderzocht in hoeverre het plangebied Comenius 6 leidt tot andere inzichten ten opzichte van de vigerende situatie ten aanzien van de bestrijding van genoemd maatgevend scenario.

Ten behoeve van het onderliggende bestemmingsplan heeft de gemeenteraad in 2011 eerder de verantwoordingsplicht ingevuld voor de totale omgeving van het LPG-tankstation.

## 5.2 Personendichtheid in het invloedsgebied van de betrokken risicobron

De aanwezige dichtheid van personen in het invloedsgebied van de betrokken risicobron is beschouwd in paragraaf 3.3.1 en 3.3.2. Voor de vigerende situatie is uitgegaan van de aanwezigheid voor bedrijven (1 persoon per 100 m<sup>2</sup>). Geconstateerd wordt dat het aantal aanwezige personen in de dagperiode met 42 personen minder is dan de 101 personen zoals gehanteerd in 2008. Daarentegen zijn in de avond- en nachtperiode meer mensen (17) aanwezig zijn dan in 2008 (0).

In de nieuwe situatie is sprake van maatschappelijke functies (1 persoon per 30 m<sup>2</sup>). Concreet betekent dit dat het aantal personen in de dagperiode toeneemt van 10 naar 31 en in de avonduren (tot 23.00 uur) van 2 tot 31 personen

## 5.3 De omvang van het groepsrisico

De omvang van het groepsrisico is weergegeven in figuur 4.1. Door de functiewijziging neemt het groepsrisico beperkt toe en wordt de oriëntatiewaarde minimaal overschreden.

## 5.4 Bronmaatregelen

Bronmaatregelen zijn formeel niet te treffen in het kader van onderhavige ruimtelijke procedure. Ten tweede betreft het een zeer beperkte toename van het groepsrisico ten opzichte van de situatie die eerder door het bevoegd gezag verantwoordbaar is geacht.

Voor de volledigheid worden aanvullende (bron)maatregelen, welke deels reeds getroffen zijn, wel beschreven in deze paragraaf.

### *LPG-convenant (reeds getroffen algemene bronmaatregelen)*

De LPG-branche heeft in 2005 een convenant met VROM afgesloten met technische maatregelen.

- Het hanteren van een verbeterde vulslang. Dit is een maatregel uit het convenant tussen VROM en de LPG-branche. Deze maatregel is landelijk doorgevoerd en is verdisconteerd in de berekening van het groepsrisico.
- Hittewerende voorziening. Het aanbrengen van hittewerende voorziening op alle LPG-tankauto's is door de LPG-branche landelijk doorgevoerd. Het effect van deze maatregel is verdisconteerd in het berekende groepsrisico (zie 4 figuur .1). Het LPG-tankstation wordt (contractueel vastgelegd) bevoorrad met tankauto's met deze voorziening. Bij het toepassen van een hittewerende voorziening neemt de kans op een BLEVE van een tankauto door een (externe) brand met 95% af. Hierdoor wordt het groepsrisico aanzienlijk gereduceerd. Daarnaast wordt ten gevolge van de hittewerende voorziening de tijdsduur voordat een warme BLEVE kan ontstaan verlengd van circa 8 - 20 minuten tot tenminste 75 minuten. Dit betekent dat bij dreigende BLEVE meer tijd voor ontruiming en vluchten beschikbaar is. Voor het plan betekent dit dat bij brand voldoende tijd beschikbaar is om iedereen tijdig en veilig uit het pand te krijgen (zie ook onderdeel zelfredzaamheid).

---

2 Bij een tankstation kunnen diverse ongevalsscenario's optreden. De kans op een incident verschilt per scenario. Zonder de hittewerende voorziening op de tankauto is een warme bleve het meest belangrijke scenario. Omdat deze voorziening getroffen is, wordt nu het volgende scenario in de rangorde bepalend.

Zoals genoemd zijn de maatregelen vanuit het LPG-convenant toegepast bij het betreffende LPG-tankstation. Hiermee wordt voldaan aan de Stand der Techniek.

#### Venstertijden

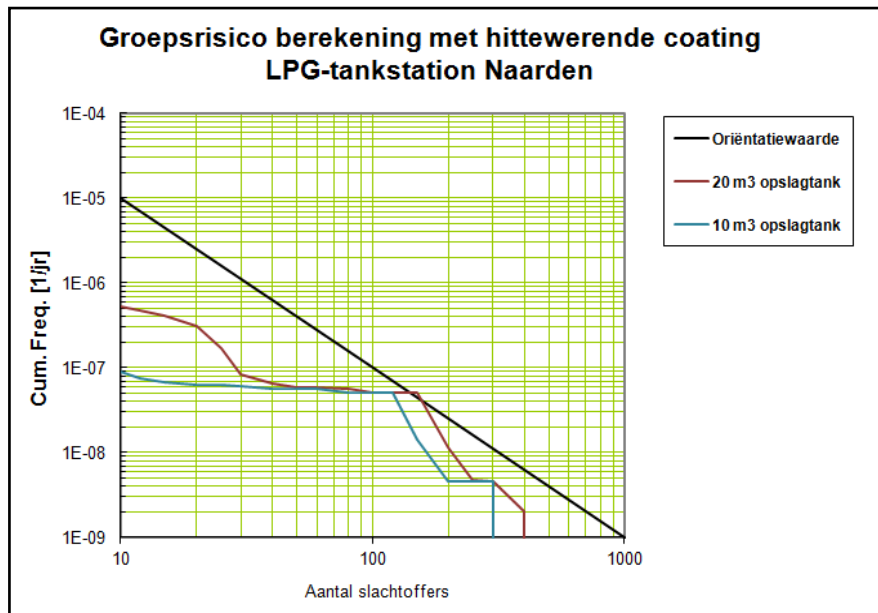
Dit betreft niet zozeer een maatregel waarbij de risicobron wordt weggenomen, maar een maatregel waarbij een deel van het risico wordt verplaatst naar een tijdstip waarbij minder mensen in de omgeving aanwezig zijn. Voor de lossing van LPG gelden venstertijden die zijn vastgelegd in de milieuvergunning van het LPG tankstation. Volgens voorschrift vindt de bevoorrading van LPG plaats tussen 19:00 en 22:30 uur. Deze maatregel is in de vergunning opgenomen om het groepsrisico te beperken in de vigerende situatie. De venstertijden zijn meegenomen in de berekeningen. Verdere aanpassing van de venstertijden is niet effectief en geeft bovendien spanning met de geluidnormen voor de nachtperiode.

#### Aanpassen opstelplaats van de tankwagen

Ruimtelijk gezien lijkt er niet voldoende ruimte te zijn voor het isoleren van de opstelplaats van de tankwagen.

#### Aanpassen inhoud ondergronds reservoir

Door het begrenzen van de maximale inhoud van het LPG-reservoir wordt bij een incident de beschikbare brandstof voor en explosie gelimiteerd. Deze maatregel is effectief omdat de tankwagen vanwege de convenantmaatregelen niet meer de grootste risicobron is. Het betreft een gangbare methode waarbij op de tank een begrenzer wordt aangebracht. De tank zelf blijft ongewijzigd. Het effect van een begrenzing van 20 naar 10 m<sup>3</sup> is aangegeven in figuur 5.1. Het toepassen van deze maatregelen leidt tot een afname van het groepsrisico tot onder de oriëntatiewaarde.



Figuur 5.1 Groepsrisico toekomstige situatie met maatregel begrenzen maximale inhoud LPG reservoir.

## 5.5 Mogelijke maatregelen ter beperking van het groepsrisico in het ruimtelijke besluit

Het plan betreft specifiek de wijziging van de bestemming van Comeniuslaan 6 naar Maatschappelijke doeleinden. In dit kader is het beperken van het aantal personen (mogelijkheid 2) niet aan de orde. Opgemerkt moet worden dat de voorziene maximaal aantal mensen in de geplande sportschool/yoga past binnen de gemiddelde bezetting volgens 'Handreiking verantwoording groepsrisico'. Verder moet worden vastgelegd dat het niet is toegestaan het perceel te gebruiken voor functies die niet zelfredzame personen faciliteren.)

## 5.6 Mogelijkheden tot voorbereiding, bestrijding en beperking van een ramp

De bestrijdbaarheid dient op twee aspecten te worden beoordeeld:

1. Is het rampscenario te bestrijden?
2. Is het gebied voldoende ingericht om bestrijding te faciliteren?

### 1. Is het rampscenario te bestrijden?

#### *Scenario Fakkel*

In dit scenario is sprake van een fakkel afkomstig van een leiding/onderdeel. In het meest ongunstige geval reikt de fakkel tot over de inrichtingsgrens en is sprake van brandgevaar of een secundaire brand in het plan. In dat geval moet het plan zijn voorbereid op het snel ontruimen van het gebouw. In het ontruimingsplan van Comeniuslaan 6 dient hiermee rekening te worden gehouden (zie onderdeel 5.6). Bovenstaande beschrijving is eveneens van toepassing op de huidige situatie. Het plan zorgt er alleen voor dat sprake is van meer mensen in het gebouw, die tijdig moeten kunnen vluchten.

#### *Scenario "BLEVE" (boiling liquid expanding vapour explosion).*

Onderscheid wordt gemaakt in het optreden van een 'warme' en 'koude' BLEVE. Een 'warme' BLEVE is een ongevalsscenario dat ontstaat door het domino-effect waarbij ten gevolge van een (plas)brand bij een tankwagen met brandbaar of toxisch gas, de druk in een tankwagen zo hoog oploopt dat deze bezwijkt. Bij een koude BLEVE explodeert de tankwagen zonder vooraankondiging.

De kans op een 'koude' BLEVE is bijzonder klein. Het optreden van een koude BLEVE is niet te bestrijden, omdat bij een calamiteit met enkel brandbare gassen de tank meteen expandeert en explodeert. Binnen een afstand van 150 meter wordt verondersteld dat alles is weggevaagd. Dit betekent dat het plan niet leidt tot een wijziging ten aanzien van voorbereiding en beperking.

Een warme BLEVE ontstaat ten gevolge van aanstraling door een externe brand. De kans op een warme BLEVE is sterk verminderd doordat de tankwagens voorzien zijn van een hittewerende bekleding. Tussen de calamiteit en de expansie zit een tijdsbestek van ten minste 75 minuten waarbinnen de brandweer de tijd heeft om het vuur bij de tank te bestrijden, de tank te koelen en de druk weg te nemen. Voor het plan betekent dit primair dat de aanwezige mensen in het pand zo snel mogelijk moeten worden ontruimd (zie onderdeel 5.6 van de verantwoording). Voor de voorbereiding van de brandweer en de bestrijding van het rampscenario heeft het plan geen effect.

### 2. Is het gebied voldoende ingericht om bestrijding te faciliteren?

Dit onderdeel van de verantwoording is afgestemd met de Veiligheidsregio. Het plan leidt op zichzelf niet tot wijzigingen in het gebied. Het gebouw evenals de inrichting van de omgeving blijft ongewijzigd. Dit betekent dat het huidige aanvalsplan van de brandweer van toepassing is en van toepassing blijft. Enig verschil is dat de brandweer rekening moet houden met een beperkte toename van het aantal personen binnen Comeniuslaan 6.

NB In de verantwoording van het groepsrisico in het kader van de milieuvergunning [1] van het LPG-tankstation heeft de brandweer de situatie al eerder beschouwd waarbij rekening is gehouden met een groter aantal mensen in het perceel (zie QRA 2008 [2]).

## 5.7 Mogelijkheden van personen zichzelf in veiligheid te brengen

Zelfredzaamheid is het zichzelf kunnen onttrekken aan een dreigend gevaar, zonder daadwerkelijke hulp van hulpverleningsdiensten. Het zelfredzame vermogen van personen is een belangrijke voorwaarde om grote calamiteiten bij een incident te voorkomen. De mogelijkheden voor zelfredzaamheid bestaan globaal uit schuilen en ontvluchting. De mogelijkheden van zelfredzaamheid zijn afhankelijk van het maatgevende rampscenario. Voor het plan is dit onderdeel van de verantwoording belangrijk aangezien sprake is van een gewijzigd gebruik en bezetting van het betreffende gebouw.

**1. Wat zijn de mogelijkheden van zelfredzaamheid en ontvluchting om slachtoffers te voorkomen?**

In het geval van een 'koude' BLEVE is er geen tijd om te vluchten en zullen alle personen in binnen het perceel binnen de 150 meter slachtoffer worden. De kans op een dergelijk scenario is bijzonder klein. Bij een fakkelbrand is sprake van vuur dat een specifieke richting opgaat. Bij breuk in de leiding kan de brand zowel horizontaal als verticaal zijn. Met name bij een horizontale vlam richting plan kan brand ontstaan aan de zijkant van het gebouw.

Bij zowel een dreigende BLEVE als fakkelbrand moet het pand zo snel mogelijk worden ontruimd. Binnen de sportschool/yoga dient derhalve een ontruimingsplan of noodplan aanwezig te zijn waarbij deze scenario's zijn beschouwd. Een standaard ontruimingsplan is ontworpen op het vluchten bij een binnenbrand. Het ontruimingsplan zal daarom van een externe veiligheidsparagraaf moeten worden voorzien waarin het vluchten ten opzichte van het LPG-tankstation is beschreven.

**2. Is het gebied voldoende ingericht om de zelfredzaamheid van het plan te kunnen faciliteren?**

Het gebouw van het plan ligt geheel binnen het invloedsgebied van 150 meter. Het is dus van belang te vluchten tot bij voorkeur een afstand buiten de 300 meter. Schuilen in het gebouw is geen optie.

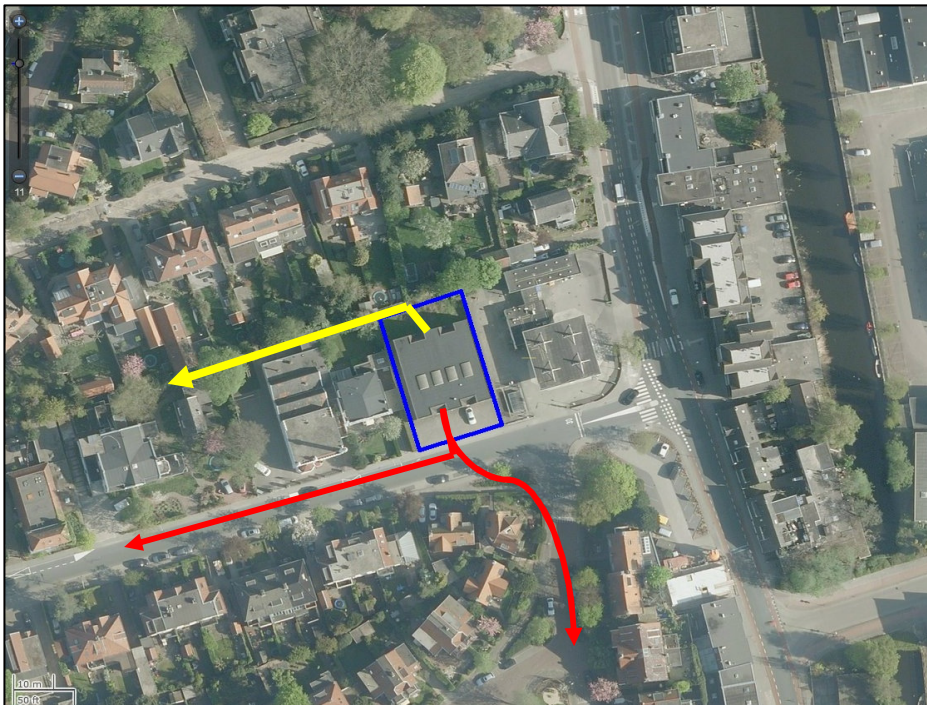
**Vluchtmogelijkheden**

In de huidige (vigerende) situatie zijn twee vluchtroutes aanwezig

- a. Via de voorzijde van het gebouw kan worden gevlucht richting de Comeniuslaan in westelijke richting en de Mecklenburglaan en zuidelijke richting (vluchtroute in rood aangegeven);
- b. Indien via de voorzijde niet meer mogelijk is te vluchten kan het pand aan de achterzijde worden ontvlucht via de achtertuinen van de percelen aan de Comeniuslaan.

Deze vluchtroutes blijven fysiek aanwezig en bieden voldoende ruimte voor het ontvluchten. Aanvullend moeten de vluchtwegen specifiek worden benoemd en vastgelegd in het ontruimingsplan (vluchtroute in geel aangegeven) van de sportschool/yoga. Daarnaast moeten aantoonbaar oefeningen plaatsvinden om de gebruikers van de sportschool/yoga eigen te maken met het noodplan.

In figuur 5.2 zijn de vluchtrichtingen van de risicobron af weergegeven.



Figuur 5.2 Mogelijke vluchtrichtingen over bestaande wegen en via achtertuinen

### *Schuilmogelijkheden*

Bij dreigende BLEVE biedt het gebouw geen schuilmogelijkheid. Dit betreft een fysieke beperking omdat het gebouw binnen de 150 meter ligt. Het plan leidt op dit onderdeel niet tot een wijziging.

### *3. De extra kwetsbaarheid van de doelgroep*

De ontheffing geldt voor een sportschool/yoga. Deze functie brengt ten opzichte van vigerend bestemming geen extra kwetsbaarheid met zich mee. Bezoekers en personeel worden zelfredzaam geacht en zijn als groep in staat het gebouw bij dreigende brand/BLEVE te ontluchten.

## **5.8 Andere mogelijkheden tot ruimtelijke ontwikkelingen met een lager groepsrisico**

Het betreft hier een specifieke ontheffing binnen het bestemmingsplan voor een bestaand pand aan de Comeniuslaan 6. Binnen het plan zijn geen ruimtelijke alternatieven voorzien/aanwezig.

## **5.9 Maatregelen ter beperking van het groepsrisico in de nabije toekomst**

Het groepsrisico ten gevolge van het LPG-tankstation is gereduceerd door de toepassing van de conventmaatregelen.

## **5.10 Restrisico**

Ondanks de maatregelen ter verhoging van de veiligheid kunnen risico's nooit voor 100% weggenomen worden. Ook na het nemen van veiligheidsverhogende maatregelen zal een restrisico blijven bestaan.

De gemeenteraad maakt deze afweging voor het restrisico d.m.v. de verantwoordingsplicht voor het groepsrisico bij dit bestemmingsplan en dit brandweeradvis. De essentie is dat een bevoegd gezag zich uitspreekt over de aanvaardbaarheid van het restrisico. Daartoe moet in de afweging van het bevoegd gezag, naast de rekenkundige hoogte van het GR (en de ontwikkeling ten opzichte van de oriëntatiewaarde), tevens rekening worden gehouden met een aantal kwalitatieve aspecten. Hiertoe behoren met name de aspecten 'zelfredzaamheid' (ruimtelijke ordening) en 'bestrijdbaarheid' (hulpverlening).



## 6 Conclusie

Antea Group heeft in opdracht van Europa Vastgoed B.V. een toetsing uitgevoerd aan het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) ten behoeve van het pand Comeniuslaan 6 in Naarden. Dit pand is nu bestemd als bedrijfspand, en moet worden omgezet naar de functie sportschool/ yoga. Voor het nieuwe plan is de externe veiligheid rondom LPG-tankstation BP Naarden onderzocht waarbij de risico's zijn vastgesteld en een aanzet voor de verantwoording van het groepsrisico is opgesteld.

### Plaatsgebonden risico

De ontheffing van de functie leidt niet tot een wijziging van de typering van het object. Comeniuslaan 6 is en blijft in het kader van de Bevi een beperkt kwetsbaar object dat binnen de contour van het plaatsgebonden risico van  $10^{-6}$  per jaar ligt. Deze situatie is toegestaan mits onderbouwd.

### Groepsrisico

Met toepassing van een hittewerende voorziening is voor de nieuwe situatie een minimale overschrijding van de oriëntatiewaarde van het groepsrisico berekend. Dit komt door de aanwezigheid van personen in de avonduren.

### 6.1 Verantwoording groepsrisico

Omdat sprake is van een ruimtelijk besluit binnen het invloedsgebied van een Bevi-bedrijf moet het groepsrisico worden verantwoord. In dit rapport zijn elementen ingebracht die het bevoegd gezag kan gebruiken bij de invulling van de verantwoordingsplicht. De belangrijkste constatering zijn:

1. De typering van het object wijzigt niet. Comeniuslaan 6 is en blijft een beperkt kwetsbaar object.
2. Bij het LPG-tankstation zijn de bronmaatregelen conform LPG convenant reeds toegepast. Hiermee wordt voldaan aan de Stand der Techniek. Gelet hierop en mede gelet op de beperkte toename van het groepsrisico worden aanvullende bronmaatregelen om voor het plangebied Comenius 6 tot een goede verantwoording van het groepsrisico te komen niet noodzakelijk geacht.
3. In 2008 heeft bevoegd gezag het groepsrisico ten gevolge van het LPG-tankstation eerder verantwoord. Hierbij was uitgegaan van een hogere personendichtheid van Comeniuslaan 6 dan nu het geval is. Dit betekent dat ook op basis van de verantwoording van 2008 het voorliggend ruimtelijk besluit goed kan worden verantwoord.

Opgemerkt moet worden dat bevoegd gezag uiteindelijk op basis van de kwantitatieve risicoanalyse en kwalitatieve beoordeling van de genoemde elementen de verantwoording voor het besluit moet nemen.

### Tot slot

Deze rapportage heeft Antea Group opgesteld ten behoeve van de realisatie van een sportschool/yoga aan de Comeniuslaan 6 in Naarden. Een sportschool/yoga betreft een maatschappelijke functie waarbij sprake is van een beperkt kwetsbaar object. Hierbij is conform de regelgeving een bezettingsgraad gehanteerd gebaseerd op de generieke kentallen voor '*maatschappelijk bestemming*' (zie tabel 3.2 en paragraaf 5.5. van dit rapport).

De conclusies van dit rapport gelden eveneens voor overige maatschappelijke en niet-maatschappelijke functies waarbij sprake is van een vergelijkbare bezettingsgraad. Voorbeelden hiervan zijn: overheidsvoorzieningen inzake welzijn, volksgezondheid, cultuur, religie, sport (ondermeer sportschool/yoga), onderwijs, openbare orde en veiligheid en daarmee gelijk te stellen sectoren, alsmede zakelijke dienstverlening en kantoren (< 1.500 m<sup>2</sup>). Opgemerkt moet worden dat als randvoorwaarde geldt dat sprake is van een beperkt kwetsbaar object (net zoals bij de onderzochte functie sportschool/yoga in onderhavig rapport).

## Bijlage 1: Berekeningsmethodiek GR voor LPG-tankstations

### Inleiding

De wijze waarop in Nederland kwantitatieve risicoanalyses worden uitgevoerd is beschreven in de Handleiding Risicoberekeningen Bevi. Bij een kwantitatieve risicoanalyse (QRA) wordt uitgegaan van het plaatsvinden van ongewenste gebeurtenissen tijdens de normale bedrijfssituatie. Ongewenste gebeurtenissen zijn gebeurtenissen, die direct leiden tot het vrijkomen van gevaarlijke stoffen. De achterliggende gebeurtenissen zijn breuk en lekkage. Oorzaken daar weer van worden niet in beschouwing genomen.

**Deze bijlage is een illustratie van de methode. Getoonde frequenties zijn niet van toepassing op het LPG-tankstation dat onderwerp is van dit rapport. Zie voor deze frequenties bijlage 2.**

Voor risicoberekeningen ten aanzien van LPG-tankstations is een aantal afspraken gemaakt over de wijze van berekenen. Deze berekeningsmethodiek met de PGS 3 als basis, heeft het RIVM vastgelegd in het document "QRA berekeningen LPG-tankstations", van 20 december 2007. De groepsrisicoberekeningen in dit onderzoek zijn hierop gebaseerd. De gehanteerde scenario's en frequenties worden toegelicht in de volgende paragrafen.

### Scenario's LPG-tankstation

Nr.	Scenario	Frequentie (1/jr)
<i>Opslagtank onder druk</i>		
O.1	instantaan falen	$5,00 \cdot 10^{-7}$
O.2	10 -minutenuitstroming	$5,00 \cdot 10^{-7}$
O.3	lekkage	$1,00 \cdot 10^{-5}$
O.4	vloeistofleiding - breuk (10 m)	$5,00 \cdot 10^{-7}$
O.5	vloeistofleiding - lek (10 m)	$1,50 \cdot 10^{-6}$
O.6	afleverleiding - breuk (75 m)	$5,00 \cdot 10^{-7}$
O.7	afleverleiding - lek (75 m)	$1,50 \cdot 10^{-6}$
<i>Tankauto</i>		
T.1	instantaan falen (vulgraad 100%)	$5,0 \cdot 10^{-7} \times AF$
T.2	grootste aansluiting (vulgraad 100%)	$5,0 \cdot 10^{-7} \times AF$
<i>Overslag</i>		
L.1	slangbreuk d.s.b. sluit	$0,88 \times 0,1^{*1} \times AU \times 4,0 \cdot 10^{-6}$
L.2	slangbreuk d.s.b. sluit niet	$0,12 \times 0,1 \times AU \times 4,0 \cdot 10^{-6}$
L.3	slanglekkage	$AU \times 4,0 \cdot 10^{-5}$
<i>Pomp</i>		
P.1	breuk pomp d.s.b. sluit	$0,94 \times AU \times 1,0 \cdot 10^{-4}$
P.2	breuk pomp d.s.b. sluit niet	$0,06 \times AU \times 1,0 \cdot 10^{-4}$
P.3	lekkage pomp	$AU \times 4,4 \cdot 10^{-3}$

AF = aanwezigheidsfractie (het aantal uren aanwezigheid gedeeld door het aantal uren per jaar)

AU = het aantal uren overslag

\*) = de breukfrequentie voor LPG-tankstations is een factor 10 lager dan de standaard faalfrequentie voor Brzo-inrichtingen.

d.s.b. = doorstroombegrenzer

### Berekening aanwezigheidsfractie

Een verlading van LPG duurt gemiddeld 0,5 uur. Bij een doorzet van <math><1.000\text{ m}^3</math> per jaar vinden er maximaal 70 verladingen plaats. Op basis hiervan is het aantal losuren en de aanwezigheidsfractie AF:

Doorzet ( $\text{m}^3/\text{jaar}$ )	Losuren/jaar	Aanwezigheidsfractie
1000	35	0,00398

### BLEVE LPG-tankauto door brand ten gevolge van verlading

Het scenario BLEVE van de LPG-tankauto kan ontstaan door brand in de omgeving tijdens het verladen van LPG.

BLEVE door brand tijdens verlading	Basisfrequentie	Factor	Faalfrequentie ( $\text{jaar}^{-1}$ )
B.1 Bleve tankauto 100% vulgraad	$5,8 \cdot 10^{-10}$	35 uur	$4,0 \cdot 10^{-8}$

### BLEVE LPG-tankauto ten gevolge van brand in de omgeving

Het scenario BLEVE van de LPG-tankauto kan ontstaan door brand in de omgeving tijdens het verladen van LPG. De frequentie voor dit scenario is afhankelijk van een aantal toetsingsafstanden. Voor omgevingsbranden zijn er 6 categorieën bepaald door de afstand tussen de opstelplaats van de LPG-tankauto (= vulpunt) tot de LPG-afleverzuil, de benzine afleverzuil, opstelplaats van de benzinetankauto en een tot de inrichting behorend gebouw. Hiervoor gelden toetsingsafstanden zoals weergegeven in de hierna volgende tabellen.

Object	Toetsingsafstand (m)
LPG-afleverzuil	17,5
Benzine afleverzuil	5
Opstelplaats benzinetankauto	25
<u>Gebouw zonder brandbescherming</u>	
hoogte < 5 m	10
5 m < hoogte < 10 m	15
hoogte > 10 m	20
<u>Gebouw met brandwerende voorzieningen</u> (en maximaal 50% gevelopeningen)	
hoogte < 5 m	5
5 m < hoogte < 10 m	10
hoogte > 10 m	15

<i>Afstand van vulpunt tot object is GROTER dan de toet- Brandcategorie en singsafstand voor dat object ? frequentie</i>				
<i>LPG- afleverzuil</i>	<i>Benzine afleverzuil</i>	<i>Benzine-vulpunt</i>	<i>Gebouwen</i>	
Ja of Nee	Nee	Ja of Nee	Nee	<b>1</b>
Ja of Nee	Ja	Nee	Nee	$2,0 \cdot 10^{-6} \text{ jr}^{-1}$
Nee	Ja	Ja	Nee	
Nee	Nee	Nee	Ja	<b>2</b>
Nee	Ja	Nee	Ja	$1,0 \cdot 10^{-6} \text{ jr}^{-1}$
Ja	Ja	Ja	Nee	
Nee	Nee	Ja	Ja	<b>3</b>
Ja	Nee	Nee	Ja	$8,0 \cdot 10^{-7} \text{ jr}^{-1}$
Nee	Ja	Ja	Ja	
Ja	Ja	Nee	Ja	<b>4</b>
Ja	Ja	Nee	Ja	$6,0 \cdot 10^{-7} \text{ jr}^{-1}$
Nee	Ja	Ja	Ja	
Ja	Nee	Ja	Ja	<b>5</b>
Ja	Nee	Ja	Ja	$4,0 \cdot 10^{-7} \text{ jr}^{-1}$
Nee	Nee	Ja	Ja	
Ja	Ja	Ja	Ja	<b>6</b>
Ja	Ja	Ja	Ja	$2,0 \cdot 10^{-7} \text{ jr}^{-1}$
Nee	Ja	Ja	Ja	

Aldus volgt uit de bovenstaande tabel dat de brandcategorie die geldt voor dit tankstation,  $2,0 \cdot 10^{-6} \text{ jr}^{-1}$  is. De vermelde frequenties zijn op basis van 100 afleveringen vastgesteld.

In de Revi-benadering is tevens nog gehanteerd, dat de tankauto bij het plaatsvinden van dit scenario niet altijd vol is, onderstaande verdeling is verondersteld.

Vullingsgraad tankauto	Kans	Hoeveelheid in tankauto
100%	0,19	26.700 kg
67%	0,46	17.800 kg
33%	0,73	8.900 kg

De uiteindelijke BLEVE-frequentie door brand is weergegeven voor brandcategorie 6 in onderstaande tabel:

Brand onder auto en omgevingsbrand		
B.2	BLEVE tankauto 100% vulgraad	$0,33 \times 0,19 \times 70/100 \times 2,0 \cdot 10^{-6}$
B.3	BLEVE tankauto 67% vulgraad	$0,33 \times 0,46 \times 70/100 \times 2,0 \cdot 10^{-6}$
B.4	BLEVE tankauto 33% vulgraad	$0,33 \times 0,73 \times 70/100 \times 2,0 \cdot 10^{-6}$

### BLEVE LPG-tankauto ten gevolge van externe beschadiging

Voor de aanrijding worden drie mogelijkheden beschouwd. De frequenties hebben betrekking op 100 verladingsen per jaar.

Typering opstelplaats tankauto	Aanrijding categorie	Frequentie (1/jaar)
Geïsoleerde opstelplaats, waarbij een aanrijding van opzij tegen de leidingkast niet aannemelijk is, ook niet met lage snelheid	1	$2,5 \cdot 10^{-9}$
Opstelplaats op een wegrijstrook naast een weg, waar de toegestane snelheid 70 km/uur of minder is	2	$4,8 \cdot 10^{-8}$
Alle overige situaties	3	$2,3 \cdot 10^{-7}$

Voor de berekening van deze frequentie is rekening gehouden met de vulgraad van de tankauto. In alle varianten is gerekend met aanrijdingcategorie 3, omdat de opstelplaats geïsoleerd op eigen terrein ligt.

Brand onder auto door externe beschadiging		
B.5	BLEVE tankauto 100% vulgraad	$0,33 \times 70/100 \times 2,3 \cdot 10^{-7}$
B.6	BLEVE tankauto 67% vulgraad	$0,33 \times 70/100 \times 2,3 \cdot 10^{-7}$
B.7	BLEVE tankauto 33% vulgraad	$0,33 \times 70/100 \times 2,3 \cdot 10^{-7}$

Voor een doorzet  $<1.000 \text{ m}^3$  per jaar is het aantal afleveringen gelijk aan 70.



## Bijlage 2: Scenario's LPG-tankstations

De scenario's die gelden voor een LPG-tankstation betreffen de scenario's van de LPG-opslagtank, de LPG-tankauto, de LPG-pomp en de LPG-losslang. In onderstaande tabel B2.1 zijn de scenario's en frequentie van optreden die van toepassing zijn bij een doorzet kleiner dan 1.000 m<sup>3</sup> LPG per jaar samen-gevat. Voor de BLEVE-frequenties in tabel B2.1 is uitgegaan van de hittewerende voorziening. Dit betekent dat de BLEVE-frequenties in onderstaande tabel een factor 20 lager liggen dan die met behulp van hoofdstuk 1 worden berekend.

Tabel B2.1 Faalfrequenties van de groepsberekening

Nr.	Scenario	Frequentie (1/jr)
<i>Opslagtank</i>		
O.1	instantaan falen	$5,00 \cdot 10^{-7}$
O.2	10 minuten volledige uitstroming	$5,00 \cdot 10^{-7}$
O.3	10 mm-gat uitstroming	$1,00 \cdot 10^{-5}$
O.4	vloeistofleiding - breuk (10 m)	$5,00 \cdot 10^{-6}$
O.5	vloeistofleiding - lek (10 m)	$1,50 \cdot 10^{-5}$
O.6	afleverleiding - breuk (75 m)	$3,75 \cdot 10^{-5}$
O.7	afleverleiding - lek (75 m)	$1,13 \cdot 10^{-4}$
<i>Falen tankauto</i>		
T.1	instantaan falen - vulgraad 100%	$2,00 \cdot 10^{-9}$
T.2	grootste aansluiting- vulgraad 100%	$2,00 \cdot 10^{-9}$
<i>BLEVE tankauto (zonder hittewerende coating)</i>		
B.1	BLEVE door externe brand tijdens verlading vulgraad 100%	$2,03 \cdot 10^{-8}$
B.2	BLEVE door externe brand vulgraad 100%	$8,78 \cdot 10^{-8}$
B.3	BLEVE door externe brand vulgraad 67%	$2,13 \cdot 10^{-7}$
B.4	BLEVE door externe brand vulgraad 33%	$3,37 \cdot 10^{-7}$
<i>BLEVE tankauto (koude bleve: externe beschadiging)</i>		
B.5	BLEVE door impact vulgraad 100%	$5,31 \cdot 10^{-8}$
B.6	BLEVE door impact vulgraad 67%	$5,31 \cdot 10^{-8}$
B.7	BLEVE door impact vulgraad 33%	$5,31 \cdot 10^{-8}$
<i>BLEVE tankauto (met hittewerende coating)</i>		
B.1	BLEVE door externe brand tijdens verlading vulgraad 100%	$1,02 \cdot 10^{-9}$
B.2	BLEVE door externe brand vulgraad 100%	$4,39 \cdot 10^{-9}$
B.3	BLEVE door externe brand vulgraad 67%	$1,06 \cdot 10^{-8}$
B.4	BLEVE door externe brand vulgraad 33%	$1,69 \cdot 10^{-8}$
<i>Lospomp</i>		
P.1	breuk pomp - doorstroombegrenzer sluit	$3,75 \cdot 10^{-7}$
P.2	breuk pomp - doorstroombegrenzer sluit niet	$2,40 \cdot 10^{-8}$
P.3	lek pomp	$1,76 \cdot 10^{-5}$
<i>Losslang</i>		
L.1	breuk losslang - doorstroombegrenzer sluit	$1,23 \cdot 10^{-5}$
L.2	breuk losslang - doorstroombegrenzer sluit niet	$1,68 \cdot 10^{-6}$
L.3	lek losslang	$1,40 \cdot 10^{-3}$